

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-249386

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

F16C 13/00

G03G 15/16

(21)Application number : 10-073106

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 06.03.1998

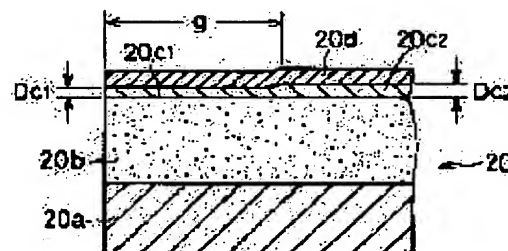
(72)Inventor : KATAOKA HIROSHI

(54) CONDUCTIVE ROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive roller provided with plural rubber layers on a core bar functioning also as a feed electrode such as an electrifying roller or a transfer roller and capable of obtaining a uniform electrifying current or a uniform transfer current in the longitudinal direction of the roller by impressing bias so that an image having no end fogging or end scattering can be obtained even when a resistance value at both ends of the roller rises because of distortion caused at both ends at the time of forming the conductive roller.

SOLUTION: The electrifying roller 20 is provided with the elastic layer 20b made of rubber on the core bar 20a, provided with a resistance adjusting layer 20c made of middle-resistance (semiconductive) rubber on the layer 20b, and provided with a protection layer 20d made of the middle-resistance (semiconductive) rubber on the layer 2c. The thickness Dc1 of the resistance adjusting layer 20c1 at the end (g) to 12% from the respective end faces of the roller 20 is made smaller than the thickness Dc2 of the resistance adjusting layer 20c2 in other parts, so that the electrostatic capacity of the respective ends (g) of the roller 20 is made larger than that in other parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registr

[JP,11-249386,A]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The conductive roller characterized by making electrostatic capacity of the edge of less than 15% of longitudinal directions larger than other portions from each end face of the longitudinal direction ends of the aforementioned conductive roller in the conductive roller which carries out contact rotation at the image support which comes to prepare a two or more layers rubber layer, and by which a picture is formed on rodding which served as the electric supply electrode.

[Claim 2] The aforementioned conductive roller is a conductive roller of the claim 1 which made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by having a two or more layers rubber layer containing at least one layer of rubber layers of half-electric conduction, and making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers of the aforementioned half electric conduction thinner than other portions.

[Claim 3] The aforementioned conductive roller is a conductive roller of the claim 2 which made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by having a two or more layers rubber layer containing the rubber layer for resistance adjustment of half-electric conduction, and the rubber layer for protection of half-electric conduction of the best layer on it, and making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers for the aforementioned resistance adjustment thinner than other portions.

[Claim 4] The aforementioned conductive roller is a conductive roller of the claim 2 which made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned

conductive roller larger than other portions by having a two or more layers rubber layer containing the rubber layer for resistance adjustment of half-electric conduction, and the rubber layer for protection of half-electric conduction of the best layer on it, and making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the aforementioned rubber layers for protection thinner than other portions.

[Claim 5] The aforementioned conductive roller is a conductive roller given in one term of the claims 2-4 which are the electrification rollers which use an image support for being charged primarily before formation of a picture.

[Claim 6] The aforementioned conductive roller is a conductive roller of the claim 1 which made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by having a two or more layers rubber layer containing the rubber layer of high resistance of the best layer, and making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers of the aforementioned quantity resistance thinner than other portions.

[Claim 7] The aforementioned conductive roller is a conductive roller of the claim 6 which is the imprint roller which uses a picture for imprinting from an image support to record material after formation of a picture.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the conductive roller used as an electrification roller or an imprint roller in image formation equipments, such as a printer of an electrophotography method, and a copying machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, image formation equipments, such as a printer of an electrophotography method and a copying machine, are known. An example of image formation equipment is shown in drawing 12 . This image formation equipment **** the record material of A3 size, and has the performance which can output a picture by per minute 12 sheets.

[0003] In drawing 12 , a sign 1 is a photoconductor drum (image support), a photoconductor drum 1 carries out coating of the organic light semiconductor (OPC) layer to the front face of an aluminum cylinder with an outer diameter of 30mm, and

has become it, and the length is set to 380mm in which image formation is possible at the paper of A3 size (image formation width of face of 297mm).

[0004] The electrification roller 2 is formed in the photoconductor drum front face in the state of the pressure welding to this photoconductor drum 1. The electrification roller 2 forms in rodding the elastic layer of the rubber material by which resistance adjustment was carried out etc., and has become it, and effective length of 14mm and rubber elastic layer is set to 310mm for the outer diameter. The electrification roller 2 is pressed against the front face of a photoconductor drum 1 by the total pressure of 900gf(s).

[0005] Uniform electrification of the front face of a photoconductor drum 1 is carried out at predetermined potential by impressing the electrification bias which superimposed direct current voltage and alternating voltage between rodding and the aluminum cylinder section of a photoconductor drum 1 using the primary electrification power supply 3 linked to rodding 2a of the electrification roller 2. If an example of electrification bias is shown, alternating voltage will be the frequency of 1200Hz, voltage value 2100Vpp, and the constant-current voltage of the current value A of 1250micro, and direct current voltage will be -650V. The potential VD (dark space potential) by which converged the surface potential of a photoconductor drum 1 on about -630V, and abbreviation-630V were stabilized by impression of this electrification bias is obtained.

[0006] A front face is exposed by laser beam L by which the photoconductor drum 1 by which uniform electrification was carried out is scanned in the direction of an axis of a photoconductor drum 1. Laser beam L is generated by turning on the laser light source which is not illustrated [semiconductor laser] according to a picture signal. Potential VL (bright section potential) decreases the exposure section of photoconductor drum 1 front face where laser beam L was exposed to about -170V. Thus, the electrostatic latent image according to the picture signal is formed in the front face of a photoconductor drum 1 as the bright section potential section which made the dark space potential section the background.

[0007] The electrostatic latent image formed in the front face of a photoconductor drum 1 is developed by the developer 4, and is visualized. The developing roller 5 which a developer 4 rotates in the predetermined direction in the position which the toner is held inside and countered it at the photoconductor drum 1 of a developer 4 is installed. The toner in a developer 4 is supported on the front face of the developing roller 5 to rotate, and is regulated by the development blade 6 which contacted the front face of a developing roller 5, and a thin layer coat is carried out to the thickness

of about 200 micrometers. In this example, the toner on a developing roller 5 is charged in negative polarity by **** with the development blade 6.

[0008] By the development power supply which is not illustrated between photoconductor drums 1, the frequency of 1800Hz and the development bias which superimposed the alternating voltage of voltage value 1500Vpp are impressed to a developing roller 5 at the direct current voltage of -500V. The toner conveyed by the development section which countered with the photoconductor drum 1 by rotation of a developing roller 5 flies in the Ming potential section of a photoconductor drum 1 from a developing roller 5 by impression of development bias, and adheres, and a latent image is visualized as a toner image.

[0009] The toner image obtained on the photoconductor drum 1 is imprinted by the record material 8, such as paper conveyed by the photoconductor drum 1, by operation of the imprint roller 7. The record material 8 is supplied to a photoconductor drum 1 according to formation of a toner image by the feed equipment which is not illustrated, and while the imprint roller 7 contacts a photoconductor drum 1 and pinches the record material 8 between photoconductor drums 1 synchronizing with this, it is conveyed. About +3kV imprint bias is impressed to the imprint roller 7 by the imprint power supply which is not illustrated, the toner on a photoconductor drum 1 transfers on the record material 8 by the operation, and a toner image is imprinted by the front face of the record material 8.

[0010] The record material 8 by which the toner image was imprinted is conveyed by the fixing assembly which dissociates from a photoconductor drum 1 and is not illustrated, by heating and pressurizing there, the front face of the record material 8 is fixed to a toner image, and the image formation to the record material 8 ends it. After the photoconductor drum 1 which the imprint ended wants to contact in the direction of a counter and fails to scratch the toner of the imprint remainder which remained on the front face with the phosphorus blade 9, the image formation distance below electrification is again presented with it.

[0011] Several micrometers carrier generating layer (CGL) 1b and 25-micrometer carrier moving-bed (CTL) 1c on it are prepared with an outer diameter of 30mm on aluminum cylinder 1a, and the photoconductor drum 1 is constituted, as shown in drawing 13 . Both this carrier generating layer 1b and carrier moving-bed 1c are formed by the dipping coating method, and styrene resin and polycarbonate resin are used for carrier moving-bed 1c as a binder.

[0012] Although carrier moving-bed 1c of photoconductor drum 1 front face is gradually deleted by the cleaning blade 9 and goes at the time of image formation,

since it can delete, amounts are 0.8 micrometers / about 1,000 sheets and that the poor picture of fogging by poor electrification of a photoconductor drum 1 occurs is the time when carrier moving-bed 1c was able to delete to about 5 micrometers, it will be said that the image formation of 25,000 sheets is possible for this photoconductor drum 1.

[0013] As shown in drawing 14 , the electrification roller 2 prepares elastic layer 2b on rodding 2a, prepares electrode layer 2c on it, prepares 2d of resistive layers on it, prepares protective-layer 2e on it further, and is constituted. Rodding 21 consisted of stainless steel with an outer diameter of 8mm, and serves as the electric supply electrode.

[0014] Elastic layer 2b consists of rubber material which carried out resistance adjustment, and has the function to reduce the degree of hardness of the electrification roller 2 as a substratum of the electrification roller 2. As rubber material, HIDORINGOMU, EPDM, polyurethane rubber, etc. are used, and after distributing a metallic oxide, carbon, etc. of TiO₂ grade to this rubber material and carrying out resistance adjustment, elastic layer 2b is formed by foaming to rubber material, and ****(ing) and constructing a bridge on rodding 21, in it. The resistance of elastic layer 2b is 10⁶–10⁸. 32–35 degrees and the thickness of omegacm and a degree of hardness are about 3mm by the ASUKA C degree of hardness (1kgf load).

[0015] Electrode layer 2c has the function as which the resistance nonuniformity of elastic layer 2b is completed, this electrode layer 2c distributes carbon to water-soluble nylon, and it is resistance 10³–10⁵ It adjusted to omegacm, and on elastic layer 2b, this was applied to 10 micrometers of thickness, and was formed.

[0016] 2d of resistive layers is the layer which gives a withstand-voltage property to the electrification roller 2. 2d of resistive layers distributes an organic-metal salt, carbon, and a metallic oxide to HIDORINGOMU or NBR, and they are 10⁷–10⁹. Resistance adjustment was carried out at omegacm, and on electrode layer 2c, this was applied to 200 micrometers of thickness, and was formed.

[0017] Protective-layer 2e is a wrap thing considering the front face of the electrification roller 2 as the maximum surface, in order to prevent that the ooze out of the electrification roller 2 adheres to the front face of a photoconductor drum 1. Protective-layer 2e distributed a metallic oxide and carbon to water-soluble nylon, adjusted them to the resistance cm of 10⁸–10¹⁰ohms, on 2d of resistive layers, applied this to 10 micrometers of thickness, and formed it.

[0018] After the electrification roller 2 carries out the laminating of above-mentioned each class, it cut the excessive portion of ends and has made the desired length Lc to

it.

[0019] The degree of hardness of the whole electrification roller 2 of the above lamination is about 28–42 degrees by the measurement under 1kgf load with the ASUKA C hardness meter. Moreover, the resistance of the electrification roller 2 contacts an aluminum cylinder (it is the same as the base of a photoconductor drum 1) with an outer diameter of 30mm in the electrification roller 2, it is the conditions which impressed the electrification bias which superimposed DC of –200V on AC of 300Hz and 500Vpp between the rodding 21 of the electrification roller 2, and the aluminum cylinder, and AC current value has 500–700microA Resistance to which 500–700microA and DC current value flow on the electrification

[0020] As shown in drawing 15 , the imprint roller 7 prepares elastic layer 7b on rodding 7a, prepares surface 7c on it, and is constituted. Rodding 7a consisted of stainless steel with an outer diameter of 8mm, and serves as the electric supply electrode.

[0021] Elastic layer 7b consists of rubber material which carried out resistance adjustment, distributes a carbon metallurgy group oxide etc. to rubber material, such as EPDM, HIDORINGOMU, and polyurethane rubber, and is 105–107. Resistance adjustment is carried out at omegacm grade, and it is formed by foaming to the rubber material, and ****(ing) and constructing a bridge on rodding 7a, in it.

[0022] Surface 7c is a layer for giving surface homogeneity to the imprint roller 7 and making good the photoconductor drum 1 of the electrification roller 7, and adhesion with the record material 8. This surface–layer 7c distributes a carbon metallurgy group oxide etc. to rubber material, such as polyurethane rubber and HIDORINGOMU, adjusts resistance to about 1010–1012ohmcm, and is formed by foaming to the rubber material, and ****(ing) and constructing a bridge on rodding 7a, in it.

[0023] After the imprint roller 7 carries out the laminating of above–mentioned each class, it cut the excessive portion of ends and has made the desired length Lt to it.

[0024] The resistance of the whole imprint roller 7 is 107–109. It is omega (DC2kV impression), a degree of hardness is 36–40 degrees by the ASUKA C degree of hardness (1kgf load), and the thickness of elastic layer 7b is about 4.5mm. At the time of an imprint, the electrification roller 7 was pressed against the front face of a photoconductor drum 1 by total–pressure 1000gf, and formed about 2mm imprint nip between photoconductor drums 1. The effective length ($\leq Lt$) of the imprint roller 7 is 300mm.

[0025]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As described above, the conductive roller

of the electrification roller 2 or the imprint roller 7 is adjusted longitudinally by cutting both ends by cutting members, such as a cutter, in order to obtain the desired length at the time of creation.

[0026] However, if a cutting member cuts the both ends of a conductive roller, the stress applied to a conductive roller from a cutting member will remain to the both ends of a conductive roller, and electric resistance of the both ends of a conductive roller will become large compared with the other portion.

[0027] Although there is also the method of creating a conductive roller using a form block so that the desired length may be obtained, in order that the stress at the time of molding may not act uniformly compared with the portion with the other both ends of a conductive roller, electric resistance will become large similarly.

[0028] Thus, if resistance of conductive roller both ends becomes large as compared with portions other than an edge, in the case of the electrification roller 2, the amount of electrification current which flows from the electrification roller 2 to a photoconductor drum 1 will decrease in the portion of an edge, for example. For this reason, dark space potential VD of a request of the surface potential of the photoconductor drum 2 by electrification in the portion of both ends It may not converge but the same Ming potential section as the electrostatic latent image formed of exposure of a laser beam may arise locally. Local toner adhesion arises to the both ends of a photoconductor drum 1 in development by this, and the situation where a toner is imprinted by punctate on the record material 8 arises.

[0029] Since this phenomenon originates in the resistance rise of the both ends of the electrification roller 2, it is called edge fogging.

[0030] Moreover, in the case of the imprint roller 7, the amount of imprint current which flows from an imprint nip with a photoconductor drum 1 to the record material 8 decreases, and the situation where it becomes impossible to imprint the toner image on a photoconductor drum 1 faithfully on record material, and a toner image scatters arises in it. Similarly, since this phenomenon originates in the resistance rise of the both ends of the imprint roller 7, it is called edge spilling.

[0031] Therefore, the purpose of this invention is set on conductive rollers which prepared the two or more layers rubber layer on rodding which served both as the electric supply electrode, such as an electrification roller and an imprint roller. Even if the resistance of both ends is rising by distortion which went into the both ends at the time of creation, it is offering the conductive roller which made it possible to be able to acquire uniform electrification current and imprint current by the roller longitudinal direction by impression of bias, and to acquire a picture without an edge fogging or

edge spilling.

[0032]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by the conductive roller concerning this invention. If it summarizes, this invention will be a conductive roller characterized by making electrostatic capacity of the edge of less than 15% of longitudinal directions larger than other portions from each end face of the longitudinal direction ends of the aforementioned conductive roller in the conductive roller which carries out contact rotation at the image support which comes to prepare a two or more layers rubber layer, and by which a picture is formed on rodding which served as the electric supply electrode. According to this invention, the aforementioned conductive roller has a two or more layers rubber layer containing at least one layer of rubber layers of half-electric conduction, and made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers of the aforementioned half electric conduction thinner than other portions.

[0033] The aforementioned conductive roller has a two or more layers rubber layer containing the rubber layer for resistance adjustment of half-electric conduction, and the rubber layer for protection of half-electric conduction of the best layer on it, and, according to one mode of this invention, made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers for the aforementioned resistance adjustment thinner than other portions. Or electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller was made larger than other portions by making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the aforementioned rubber layers for protection thinner than other portions. The aforementioned conductive roller is an electrification roller which uses an image support for being charged primarily before formation of a picture.

[0034] According to other one modes of this invention, the aforementioned conductive roller has a two or more layers rubber layer containing the rubber layer of high resistance of the best layer, and made electrostatic capacity of the aforementioned edge of the aforementioned conductive roller larger than other portions by making thickness of the portion corresponding to the aforementioned edge of the rubber layers of the aforementioned quantity resistance thinner than other portions. The aforementioned conductive roller is an imprint roller which uses a

picture for imprinting from an image support to record material after formation of a picture.

[0035]

[Embodiments of the Invention] The example concerning this invention is hereafter ******(ed) on a drawing, and it explains in more detail.

[0036] The cross-sectional view in which example 1 drawing 1 shows one example of the conductive roller of this invention, and drawing 2 are drawings of longitudinal section. Before this conductive roller forms a picture in a photoconductor drum (image support), it is constituted by the electrification roller which uses the front face of a photoconductor drum for being charged primarily.

[0037] As shown in drawing 1 , the electrification roller 20 prepares elastic layer 20b on rodding 20a, prepares resistance adjustment layer 20c on it, prepares 20d of protective layers on it, and is constituted. Rodding 20a consisted of stainless steel with an outer diameter of 8mm, and serves as the electric supply electrode.

[0038] Elastic layer 20b is 106–108 by consisting of sponge to which EPDM rubber was made to foam, distributing carbon as an electric conduction agent to rubber material, and carrying out resistance adjustment. It considers as the inside resistive layer about ωcm (half-conductive layer). Thus, good adhesion with a photoconductor drum is given to the electrification roller 20 by forming elastic layer 20b by sponge, and considering as a moderate degree of hardness.

[0039] Resistance adjustment layer 20c distributes carbon as an electric conduction agent to HIDORINGOMU, and is 107–109. It forms in the inside resistive layer about ωcm , i.e., a half-conductive layer, and resistance of the electrification roller 20 whole is adjusted.

[0040] 20d of protective layers distributes carbon as an electric conduction agent to HIDORINGOMU, and they are 107–109. It has the function which is wearing the front face of the inside resistive-layer ********* cage about ωcm , and the electrification roller 20 as the maximum surface, and prevents that the ooze from the rubber material of resistance adjustment layer 20c under it or elastic layer 20b adheres on the surface of a photoconductor drum, and makes the front face of the electrification roller 20 smooth.

[0041] Although various methods could be used for manufacturing the electrification roller 20, in this example, die forming of the elastic layer 20b was carried out, and resistance adjustment layer 20c and 20d of protective layers were formed by dipping.

[0042] Namely, by arranging rodding 20a at the center of the mold of fabrication, being filled up with the EPDM rubber which blended the electric conduction agent in a mold,

foaming to EPDM rubber, and constructing a bridge Form elastic layer 20b on the superficies of rodding 20a, and it floods with the melting liquid of HIDORINGOMU which subsequently distributed carbon. Resistance adjustment layer 20c is formed on elastic layer 20b, it is immersed in the nylon solution which subsequently distributed SnO₂, and the electrification roller 20 of the desired length is obtained by forming 20d of protective layers on resistance adjustment layer 20c.

[0043] The degree of hardness of the whole electrification roller 20 of the above lamination is about 35–39 degrees by the measurement under 1kgf load with the ASUKA C hardness meter.

[0044] Since distortion goes into elastic layer 20b at longitudinal direction both ends by die forming and resistance of the both ends of the electrification roller 20 becomes high, it becomes impossible now, to charge uniformly elastic layer 20b of the electrification roller 20 by the longitudinal direction in a photoconductor drum by AC electrification bias impression with this.

[0045] Then, in this invention, in order that resistance of the both ends of the electrification roller 20 might lose the influence by the high thing and might enable it to charge a photoconductor drum uniformly in a longitudinal direction, as shown in drawing 2, electrostatic capacity of less than 15% of edge g was made larger than the portion of others of the electrification roller 20 from each end face of the electrification roller 20 at the longitudinal direction.

[0046] According to this example, electrostatic capacity of each edge g of the electrification roller 20 was made larger than the electrostatic capacity of other portions by being thinner than Dc2 in Dc1, that is, setting thickness of the resistance adjustment layer 20c1 of the edge g from each end face of the electrification roller 20 to 12% to Dc1 < Dc2 as thickness Dc2 of Dc1 and the resistance adjustment layer 20c2 of other portions. Adjustment of the thickness of resistance adjustment layer 20c was realized by making late coating speed by the day ping of resistance adjustment layer 20c in the portion equivalent to the edge g of the electrification roller 20.

[0047] In this example, stainless sheet metal (0.05mm in thickness) with a width of face of 5mm is twisted around the electrification roller 20, and they are 1500Vpp(s) and 1600Hz to DC voltage of 650V between rodding 20a of the electrification roller 20, and stainless steel sheet metal. The electrification bias which superimposed AC voltage was impressed and the electrostatic capacity of the electrification roller 20 and the electrification AC current which flowed then were measured. The distribution on the longitudinal direction of the electrostatic capacity of the electrification roller 20 is shown in drawing 3, and AC current value is shown in drawing 4. For comparison,

electrostatic capacity and AC current were similarly measured like before about the case where change is not given to the thickness of resistance adjustment layer 20c of the electrification roller 20. A result is similarly shown in drawing 3 and drawing 4 .

[0048] AC current sufficient [as shown in drawing 3 / since electrostatic capacity is made high at the longitudinal direction both ends of the electrification roller 20] with the electrification roller 20 of this example as the both ends at which resistance became high by distortion at the time of electrification roller creation also show to drawing 4 to charge a photoconductor drum by impression of electrification bias can be secured, and uniform AC current can be passed by the longitudinal direction, therefore it turns out that a photoconductor drum 1 can be charged without nonuniformity in a longitudinal direction.

[0049] On the other hand, with the electrification roller of the example of comparison, since it is not performing making electrostatic capacity high at the longitudinal direction both ends of an electrification roller, flowing AC current cannot decrease at the high both ends of resistance, cannot bring a result which cannot be uniformly passed by the longitudinal direction, and cannot be uniformly charged by the longitudinal direction in a photoconductor drum.

[0050] In this example, the electrification roller 20 was used for electrification of the photoconductor drum 1 of the image formation equipment of drawing 12 , image formation was performed in the low-humidity/temperature environment which an edge fogging tends to generate, the picture was imprinted to the record material which left by low-humidity/temperature environment for several days, and it was made to fully dry, and the generating situation of the edge fogging of a picture was checked. Consequently, in this example, the edge fogging of the picture generated in the example of comparison was not accepted.

[0051] As mentioned above, since according to this example thickness of resistance adjustment layer 20c was made thin and electrostatic capacity was enlarged about the longitudinal direction both ends of the electrification roller 20, the picture which secures AC electrification current required for electrification of a photoconductor drum by electrification bias impression, and can be uniformly charged in a longitudinal direction in a photoconductor drum, consequently does not have an edge fogging at the both ends at which resistance became high at the time of creation of the electrification roller 20, either can be acquired.

[0052] Example 2 drawing 5 is the cross section showing the edge of the electrification roller in other operations of this invention.

[0053] In this example, as shown in drawing 5 , electrostatic capacity of each edge g of

the electrification roller 20 was made larger than the electrostatic capacity of other portions by being thinner than Dd2 in Dd1, that is, setting [20d of protective layers of the portions of Dd1 and others] thickness of 1 to $Dd1 < Dd2$ as thickness Dd2 of 2, 20d of protective layers of the edge g from each end face of the electrification roller 20 to 10%. Adjustment of the thickness of 20d of protective layers was realized by making late similarly coating speed by the day ping of 20d of protective layers in the portion equivalent to the edge g of the electrification roller 20.

[0054] AC current value according the distribution in the longitudinal direction edge of the electrostatic capacity of the electrification roller 20 in this example to electrification bias impression is shown in drawing 6 at drawing 7 . Similarly, the electrostatic capacity and AC current value at the time of examining without giving change to the thickness of 20d of protective layers of the electrification roller 20 are also shown in drawing 6 and drawing 7 like before for comparison.

[0055] It is the same as that of an example 1, stainless sheet metal (0.05mm in thickness) with a width of face of 5mm is twisted around the electrification roller 20, and the measuring method of electrostatic capacity and AC current value is 1500Vpp(s) and 1600Hz to DC voltage of 650V between the rodding 20a and stainless steel sheet metal. The electrification bias which superimposed AC voltage was impressed and measured.

[0056] Current sufficient [as shown in drawing 6 / since electrostatic capacity is made high at the longitudinal direction both ends of the electrification roller 20] with the electrification roller 20 of this example as the both ends at which resistance became high by distortion at the time of electrification roller creation also show to drawing 7 to charge a photoconductor drum by impression of electrification bias can be secured, and uniform AC current can be passed by the longitudinal direction, therefore it turns out that a photoconductor drum 1 can be charged without nonuniformity in a longitudinal direction.

[0057] On the other hand, with the electrification roller of the example of comparison, since it is not performing making electrostatic capacity high at the longitudinal direction both ends of an electrification roller, flowing AC current cannot decrease at the high both ends of resistance, cannot bring a result which cannot be uniformly passed by the longitudinal direction, and cannot be uniformly charged by the longitudinal direction in a photoconductor drum.

[0058] In this example, the electrification roller 20 was used for electrification of the photoconductor drum 1 of the image formation equipment of drawing 12 , like the time of an example 1, image formation was performed in the low-humidity/temperature

environment, the picture was imprinted to the record material which left by low-humidity/temperature environment for several days, and it was made to fully dry, and the generating situation of the edge fogging of a picture was checked. Consequently, the edge fogging of the picture generated conventionally was not accepted in this example.

[0059] As mentioned above, since according to this example thickness of 20d of protective layers was made thin and electrostatic capacity was enlarged about the longitudinal direction both ends of the electrification roller 20, the picture which secures AC electrification current required for electrification of a photoconductor drum by electrification bias impression, and can be uniformly charged in a longitudinal direction in a photoconductor drum, consequently does not have an edge fogging at the both ends at which resistance became high at the time of creation of the electrification roller 20, either can be acquired.

[0060] In the above example, each can also make both thickness thin, although one thickness of resistance adjustment layer 20c of the electrification roller 20 or 20d of protective layers was made thin at both ends. Moreover, since the electrification roller 20 carried out die forming of the elastic layer 20b to request length and formed resistance adjustment layer 20c and 20d of protective layers by dipping on it, although it has not carried out cutting ends at the time of creation, after forming these each class, it may cut ends, and should just make thin thickness, such as a resistance adjustment layer of the portion equivalent to the both ends after cutting.

[0061] The cross-sectional view in which example 3 drawing 8 shows one example of further others of the conductive roller of this invention, and drawing 9 are drawings of longitudinal section. This conductive roller is constituted by the imprint roller used for imprinting a picture from a photoconductor drum to record material after forming a picture in a photoconductor drum.

[0062] The imprint roller 70 of this example prepares elastic layer 70b on rodding 70a which served as the electric supply electrode, prepares surface 70c on it, and is constituted.

[0063] Elastic layer 70b is 107–109 by consisting of sponge which foamed to EPDM rubber and was made to construct a bridge, distributing carbon as an electric conduction agent to rubber material, and carrying out resistance adjustment. It considers as the inside resistive layer (half-conductive layer) about Ωcm (at the time of DC2kV impression). Thus, a moderate degree of hardness is given to the imprint roller 70 with which the suitable imprint nip for the imprint roller 70 and a photoconductor drum is formed by forming elastic layer 70b by sponge.

[0064] Surface 70c distributes carbon as an electric conduction agent to HIDORINGOMU, and forms it in an about [1010–1012ohmcm] high resistive layer.

[0065] Although various methods could be used for manufacturing the imprint roller 70, in this example, die forming of the elastic layer 70b was carried out, and surface 70c was created by dipping.

[0066] Namely, by arranging rodding 70a at the center of the mold of fabrication, being filled up with the EPDM rubber which blended the electric conduction agent in a mold, foaming to EPDM rubber, and constructing a bridge Elastic layer 70b is formed on the superficies of rodding 70a, it floods with the melting liquid of HIDORINGOMU which subsequently distributed carbon, and the imprint roller 70 of the desired length is obtained by forming surface-layer 70c on elastic layer 70b.

[0067] The degree of hardness of the whole imprint roller 70 of the above lamination is about 36–40 degrees by the measurement under a 500gf load with the ASUKA C hardness meter.

[0068] Since die forming of the elastic layer 70b is carried out, distortion enters at longitudinal direction both ends, resistance of the both ends of the imprint roller 70 is high, and it becomes impossible to imprint the picture on a photoconductor drum to record material uniformly by AC imprint bias impression also in the imprint roller 70 at a longitudinal direction with this.

[0069] Then, in order for resistance of the both ends of the imprint roller 70 to lose the influence by the high thing and to be able to carry out imprint electrification of the photoconductor drum uniformly by the longitudinal direction in this example As shown in drawing 9 , thickness of the surface 70c2 of the portions of Dc1 and others is set to Dc2 for the thickness of the surface 70c1 of less than 15% of edge g from each end face of the imprint roller 70 at a longitudinal direction. Electrostatic capacity of each edge g of the imprint roller 70 was made larger than the electrostatic capacity of other portions by being thinner than Dc2, that is, setting Dc1 to $Dc1 < Dc2$. Adjustment of the thickness of surface 70c was realized by making late coating speed by the day ping of surface 70c in the portion equivalent to the edge g of the imprint roller 70.

[0070] In this example, stainless sheet metal (0.05mm in thickness) with a width of face of 5mm was twisted around the imprint roller 70, the imprint bias of DC2500V was impressed between rodding 70a of the imprint roller 70, and stainless steel sheet metal, and the electrostatic capacity of the imprint roller 70 and DC current (imprint current) which flowed then were measured. The distribution on the longitudinal direction of the electrostatic capacity of the imprint roller 70 is shown in drawing 10 , and DC current value is shown in drawing 11 . For comparison, electrostatic capacity

and DC current were similarly measured like before about the case where change is not given to the thickness of surface 70c of the imprint roller 70. A result is similarly shown in drawing 10 and drawing 11 .

[0071] Drawing 10 So that it may be shown with the imprint roller 70 of this example Since electrostatic capacity is made high at the longitudinal direction both ends of the imprint roller 70, as shown in drawing 11 , also at the both ends at which resistance became high by distortion at the time of electrification roller creation It turns out that sufficient DC current required for an imprint can be secured by impression of electrification bias, uniform DC current can be passed by the longitudinal direction, therefore a picture can be uniformly imprinted by the longitudinal direction of a photoconductor drum 1, without producing nonuniformity, such as edge spilling, in record material.

[0072] On the other hand, with the electrification roller of the example of comparison, since it is not performing making electrostatic capacity high at the longitudinal direction both ends of an electrification roller, flowing DC current cannot decrease at the high both ends of resistance, cannot bring a result which cannot be uniformly passed by the longitudinal direction, and cannot imprint the picture on a photoconductor drum to record material uniformly by the longitudinal direction.

[0073] In this example, the imprint roller 70 was used for the imprint of the picture on the photoconductor drum 1 of the image formation equipment of drawing 12 , image formation was performed in the low-humidity/temperature environment which edge spilling tends to generate, the picture was imprinted to the record material which left by low-humidity/temperature environment for several days, and it was made to fully dry, and the generating situation of the edge fogging of a picture was checked. Consequently, edge spilling of the picture generated conventionally was not accepted in this example.

[0074] As mentioned above, since according to this example thickness of surface 70c was made thin and electrostatic capacity was enlarged about the longitudinal direction both ends of the imprint roller 70 The picture which secures DC imprint current required to imprint the picture on a photoconductor drum by imprint bias impression, and can imprint a picture to record material uniformly by the longitudinal direction of a photoconductor drum, consequently does not have edge spilling at the both ends at which resistance became high at the time of creation of the imprint roller 70, either can be acquired.

[0075] In the above example, since the imprint roller 70 carried out die forming of the elastic layer 70b to request length and formed surface 70c by dipping on it, although it

has not carried out cutting ends at the time of creation, after forming these each class, it may cut ends, and should just make thin thickness of surface 70c of the portion equivalent to the both ends after cutting.

[0076]

[Effect of the Invention] Since electrostatic capacity of the both ends of conductive rollers which prepared the two or more layers rubber layer on rodding which served both as the electric supply electrode, such as an electrification roller and an imprint roller, was made larger than the electrostatic capacity of other portions according to this invention as explained above Even if the resistance of both ends is rising by distortion of both ends which entered at the time of roller creation, uniform electrification current and imprint current can be acquired by the roller longitudinal direction by impression of bias, and a picture without an edge fogging or edge spilling can be acquired. Moreover, since the method of changing the electrostatic capacity also makes thin rubber layer thickness of the half-electric conduction of the two or more layers rubber layers of an electrification roller at roller both ends or only makes thin rubber layer thickness of the surface of the two or more layers rubber layers of an imprint roller at roller both ends, it is easy.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-sectional view showing the electrification roller concerning one example of the conductive roller of this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section of the electrification roller of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the electrostatic capacity of the electrification roller of drawing 1 with the distribution in the case of the electrification roller of the example of comparison.

[Drawing 4] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the electrification current of the electrification roller of drawing 1 with the distribution in the case of the electrification roller of the example of comparison.

[Drawing 5] It is drawing of longitudinal section showing the electrification roller concerning other one example of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the electrostatic capacity of the electrification roller of drawing 5 with the distribution in

the case of the electrification roller of the example of comparison.

[Drawing 7] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the electrification current of the electrification roller of drawing 5 with the distribution in the case of the electrification roller of the example of comparison.

[Drawing 8] It is the cross-sectional view showing the imprint roller concerning one example of further others of this invention.

[Drawing 9] It is drawing of longitudinal section of the imprint roller of drawing 8.

[Drawing 10] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the electrostatic capacity of the imprint roller of drawing 8 with the distribution in the case of the imprint roller of the example of comparison.

[Drawing 11] It is drawing showing the distribution of the longitudinal direction of the imprint current of the imprint roller of drawing 8 with the distribution in the case of the imprint roller of the example of comparison.

[Drawing 12] It is the schematic diagram showing image formation equipment.

[Drawing 13] It is the cross-sectional view showing the photoconductor drum installed in the image formation equipment of drawing 12.

[Drawing 14] It is the cross-sectional view showing the electrification roller installed in the image formation equipment of drawing 12.

[Drawing 15] It is the cross-sectional view showing the imprint roller installed in the image formation equipment of drawing 12.

[Description of Notations]

1 Photoconductor Drum

20 Electrification Roller

20a Rodding

<TXF FR=0001 HE=020 WI=080 LX=0200 LY=0300> 20b Elastic layer

20c Resistance adjustment layer

20d Protective layer

70 Imprint Roller

70a Rodding

70b Elastic layer

70c Surface

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-249386

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁸
 G 0 3 G 15/02
 F 1 6 C 13/00
 G 0 3 G 15/16

識別記号

1 0 1

1 0 3

F I

G 0 3 G 15/02

F 1 6 C 13/00

G 0 3 G 15/16

1 0 1

E

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-73106

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月6日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 片岡 洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

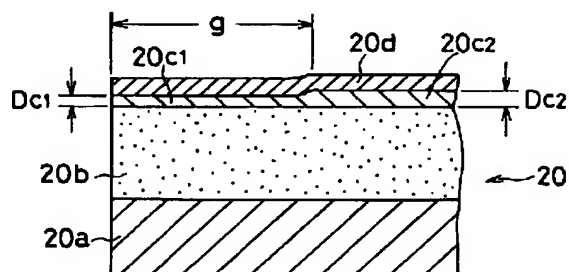
(74) 代理人 弁理士 倉橋 暎

(54) 【発明の名称】 導電性ローラ

(57) 【要約】

【課題】 帯電ローラや転写ローラなど、給電電極を兼ねた芯金上に複数層のゴム層を設けた導電性ローラの作成時に、その両端部に入った歪みにより両端部の抵抗値が上昇していても、バイアスの印加によりローラ長手方向で均一な帯電電流や転写電流を得ることができ、端部かぶりや端部飛び散りのない画像を得ることを可能とした導電性ローラを提供することである。

【解決手段】 帯電ローラ20は、芯金20a上にゴムの弾性層20bを設け、その上に中抵抗(半導電)のゴムの抵抗調整層20cを設け、その上に中抵抗(半導電)のゴムの保護層20dを設けて構成される。帯電ローラ20の各端面から12%までの端部gの抵抗調整層20c1の厚さDc1を、その他の部分の抵抗調整層20c2の厚さDc2より薄くして、帯電ローラ20の各端部gの静電容量をその他の部分の静電容量よりも大きくした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 給電電極を兼ねた芯金上に複数層のゴム層を設けてなり、画像が形成される像担持体に接触回転する導電性ローラにおいて、前記導電性ローラの長手方向両端の各端面から長手方向15%以内の端部の静電容量をその他の部分よりも大きくしたことを特徴とする導電性ローラ。

【請求項2】 前記導電性ローラは、半導電のゴム層を少なくとも1層含む複数層のゴム層を有し、前記半導電のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした請求項1の導電性ローラ。

【請求項3】 前記導電性ローラは、半導電の抵抗調整用ゴム層と、その上の最上層の半導電の保護用ゴム層とを含む複数層のゴム層を有し、前記抵抗調整用のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした請求項2の導電性ローラ。

【請求項4】 前記導電性ローラは、半導電の抵抗調整用ゴム層と、その上の最上層の半導電の保護用ゴム層とを含む複数層のゴム層を有し、前記保護用ゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした請求項2の導電性ローラ。

【請求項5】 前記導電性ローラは、画像の形成前に像担持体を一次帯電するのに使用する帯電ローラである請求項2～4のいずれかの項に記載の導電性ローラ。

【請求項6】 前記導電性ローラは、最上層の高抵抗のゴム層を含む複数層のゴム層を有し、前記高抵抗のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした請求項1の導電性ローラ。

【請求項7】 前記導電性ローラは、画像の形成後に、画像を像担持体から記録材に転写するのに使用する転写ローラである請求項6の導電性ローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式のプリンター、複写機等の画像形成装置において、帯電ローラや転写ローラとして用いられる導電性ローラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真方式のプリンターや複写機等の画像形成装置が知られている。画像形成装置の一例を図12に示す。本画像形成装置は、A3サイズの記録材を通紙して、毎分12枚で画像を出力すること

が可能な性能を有している。

【0003】図12において、符号1は感光ドラム（像担持体）であり、感光ドラム1は、外径30mmのアルミシリンダーの表面に有機光半導体（OPC）層を塗工してなっており、その長さは、A3サイズ（画像形成幅297mm）の紙に画像形成可能な380mmとされている。

【0004】この感光ドラム1に対し帯電ローラ2が、感光ドラム表面に圧接状態で設けられている。帯電ローラ2は、芯金に抵抗調整されたゴム材の弾性層等を形成してなっており、外径が14mm、ゴム弾性層の有効長が310mmとされている。帯電ローラ2は、感光ドラム1の表面に900gfの総圧で押し当てられている。

【0005】感光ドラム1の表面は、帯電ローラ2の芯金2aに接続した一次帯電電源3を用いて、芯金と感光ドラム1のアルミシリンダー部との間に直流電圧と交流電圧とを重畳した帯電バイアスを印加することにより、所定の電位に一樣帯電される。帯電バイアスの一例を示せば、交流電圧が周波数1200Hz、電圧値2100Vpp、電流値1250μAの定電流電圧であり、直流電圧が-650Vである。この帯電バイアスの印加により、感光ドラム1の表面電位は-630V程度に収束し、約-630Vの安定した電位VD（暗部電位）が得られる。

【0006】一樣帯電された感光ドラム1は、感光ドラム1の軸線方向に走査されるレーザー光Lにより表面が露光される。レーザー光Lは、半導体レーザー等の図示しないレーザー光源を画像信号に応じて点灯することにより発生される。レーザー光Lが露光された感光ドラム1表面の露光部は、電位VL（明部電位）が-170V程度に減衰する。このようにして、感光ドラム1の表面に画像信号に応じた静電潜像が、暗部電位部を背景にした明部電位部として形成される。

【0007】感光ドラム1の表面に形成された静電潜像は、現像装置4により現像して可視化される。現像装置4は内にトナーが収容されており、現像装置4の感光ドラム1に対向した位置に、所定方向に回転する現像ローラ5が設置されている。現像装置4内のトナーは、回転する現像ローラ5の表面上に担持され、そして現像ローラ5の表面に当接した現像ブレード6により規制され、約200μmの厚さに薄層コートされる。本例では、現像ローラ5上のトナーは、現像ブレード6との摺擦により負極性に帯電される。

【0008】現像ローラ5には感光ドラム1との間で図示しない現像電源により、-500Vの直流電圧に周波数1800Hz、電圧値1500Vppの交流電圧を重畳した現像バイアスが印加される。現像ローラ5の回転により感光ドラム1と対向した現像部に搬送されたトナーは、現像バイアスの印加により現像ローラ5から感光ドラム1の明電位部に飛翔して付着し、潜像がトナー像と

10

20

30

40

50

して可視化される。

【0009】感光ドラム1上に得られたトナー像は、感光ドラム1に搬送された紙等の記録材8に、転写ローラ7の作用により転写される。記録材8は、図示しない給紙装置により感光ドラム1にトナー像の形成に合わせて供給され、これと同期して転写ローラ7が感光ドラム1に当接して、感光ドラム1との間で記録材8を挟持しながら搬送する。転写ローラ7には、図示しない転写電源により約+3kVの転写バイアスが印加され、その作用により感光ドラム1上のトナーが記録材8上に転移し、記録材8の表面にトナー像が転写される。

【0010】トナー像が転写された記録材8は、感光ドラム1から分離されて図示しない定着器に搬送され、そこで加熱および加圧することによりトナー像が記録材8の表面に定着され、記録材8への画像形成が終了する。転写が終了した感光ドラム1は、その表面に残留した転写残りのトナーをカウンター方向に当接したくリンブレード9により掻き落とした後、再び帯電以下の画像形成行程に供される。

【0011】感光ドラム1は、図13に示すように、外径30mmのアルミシリンダー1a上に、数 μm のキャリア発生層(CGL)1bと、その上の25 μm のキャリア移動層(CTL)1cを設けて構成されている。このキャリア発生層1b、キャリア移動層1cの両者ともディッピング塗工法で形成され、キャリア移動層1cにはスチレン樹脂やポリカーボネート樹脂がバインダーとして使用される。

【0012】感光ドラム1表面のキャリア移動層1cは、画像形成時にクリーニングブレード9により徐々に削られて行くが、削れ量は0.8 μm /1,000枚程度であり、感光ドラム1の帯電不良によるカブリの画像不良が発生するのは、キャリア移動層1cが5 μm 程度に削れたときであるので、この感光ドラム1は25,000枚の画像形成が可能ということになる。

【0013】帯電ローラ2は、図14に示すように、芯金2a上に弾性層2bを設け、その上に電極層2cを設け、その上に抵抗層2dを設け、さらにその上に保護層2eを設けて構成されている。芯金21は外径8mmのステンレス鋼からなり、給電電極を兼ねている。

【0014】弾性層2bは、抵抗調整したゴム材からなり、帯電ローラ2の基層として帯電ローラ2の硬度を低下させる機能を有する。ゴム材としては、ヒドリンゴム、EPDM、ウレタンゴム等が使用され、このゴム材にTiO₂等の金属酸化物や炭素などを分散して抵抗調整した後、ゴム材を芯金21上に巻回し、発泡、架橋することにより弾性層2bを形成する。弾性層2bの抵抗値は $10^5 \sim 10^8 \Omega\text{cm}$ 、硬度はアスカ-C硬度(1kgf荷重)で32~35、肉厚は約3mmである。

【0015】電極層2cは、弾性層2bの抵抗ムラを収束させる機能があり、この電極層2cは、水溶性ナイロ

ンに炭素を分散して抵抗値を $10^7 \sim 10^8 \Omega\text{cm}$ に調整して、これを弾性層2b上に膜厚10 μm に塗布して形成した。

【0016】抵抗層2dは、帯電ローラ2に耐電圧特性を持たせる層である。抵抗層2dは、ヒドリンゴムやNBRに有機金属塩や炭素、金属酸化物を分散して $10^7 \sim 10^8 \Omega\text{cm}$ に抵抗調整し、これを電極層2c上に膜厚200 μm に塗布して形成した。

【0017】保護層2eは、帯電ローラ2内からの滲出物が感光ドラム1の表面に付着するのを防止するために、帯電ローラ2の表面を最表層として覆うものである。保護層2eは、水溶性ナイロンに金属酸化物や炭素を分散して抵抗値 $10^8 \sim 10^{10} \Omega\text{cm}$ に調整し、これを抵抗層2d上に膜厚10 μm に塗布して形成した。

【0018】帯電ローラ2は上記各層を積層した後、両端の余分な部分を切断して、所望の長さLcに仕上げている。

【0019】以上の層構成の帯電ローラ2の全体の硬度は、アスカ-C硬度計で1kgf荷重下の測定で約28~42°となっている。また帯電ローラ2の抵抗値は、帯電ローラ2を外径30mmのアルミシリンダー(感光ドラム1の基体と同じ)に当接し、帯電ローラ2の芯金21とアルミシリンダーとの間に300Hz、500VppのACに-200VのDCを重畳した帯電バイアスを印加した条件で、帯電ローラ2にAC電流値が500~700 μA 、DC電流値が500~700 μA 流れるような抵抗値を有している。

【0020】転写ローラ7は、図15に示すように、芯金7a上に弾性層7bを設け、その上に表層7cを設けて構成されている。芯金7aは外径8mmのステンレス鋼からなり、給電電極を兼ねている。

【0021】弾性層7bは、抵抗調整したゴム材からなり、EPDM、ヒドリンゴム、ウレタンゴム等のゴム材に炭素や金属酸化物などを分散して $10^5 \sim 10^7 \Omega\text{cm}$ 程度に抵抗調整し、そのゴム材を芯金7a上に巻回して発泡、架橋することにより形成されている。

【0022】表層7cは、転写ローラ7に表面の均一性を与えて、帯電ローラ7の感光ドラム1や記録材8との密着性を良好にするための層である。この表面層7cは、ウレタンゴム、ヒドリンゴム等のゴム材に炭素や金属酸化物などを分散して抵抗値を $10^{10} \sim 10^{12} \Omega\text{cm}$ 程度に調整し、そのゴム材を芯金7a上に巻回して発泡、架橋することにより形成されている。

【0023】転写ローラ7は上記各層を積層した後、両端の余分な部分を切断して、所望の長さLtに仕上げている。

【0024】転写ローラ7の全体の抵抗値は $10^7 \sim 10^8 \Omega$ (DC2kV印加)であり、硬度はアスカ-C硬度(1kgf荷重)で36~40°であり、弾性層7bの肉厚は約4.5mmである。帯電ローラ7は、転写

10

20

30

40

50

時、感光ドラム1の表面に総圧1000gfで押し当てられ、感光ドラム1との間に約2mmの転写ニップを形成した。転写ローラ7の有効長(≦Lt)は300mmである。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、帯電ローラ2や転写ローラ7の導電性ローラは、作成時に所望の長さを得るために、カッター等の切断部材で両端部を切断することにより長さ調整している。

【0026】しかしながら、切断部材により導電性ローラの両端部を切断すると、切断部材から導電性ローラに加えられる応力が導電性ローラの両端部に残存してしまい、導電性ローラの両端部の電氣的抵抗がそれ以外の部分と比べて大きくなってしまふ。

【0027】所望の長さが得られるように成型型を用いて導電性ローラを作成する方法もあるが、導電性ローラの両端部は、それ以外の部分に比べて成型時の応力が均一に作用しないために、同様に電氣的抵抗が大きくなってしまふ。

【0028】このように導電性ローラ両端部の抵抗が、端部以外の部分に比較して大きくなると、たとえば帯電ローラ2の場合、帯電ローラ2から感光ドラム1に流れる帯電電流量が端部の部分で少なくなる。このため、帯電による感光ドラム2の表面電位が両端部の部分で所望の暗部電位VDに収束せず、レーザー光の露光により形成された静電潜像と同様な明電位部が局所的に生じる場合がある。これにより、現像で感光ドラム1の両端部に局所的なトナー付着が生じ、記録材8上にトナーが斑点状に転写される事態が生じる。

【0029】この現象は、帯電ローラ2の両端部の抵抗上昇に起因することから、端部かぶりと呼ばれる。

【0030】また、転写ローラ7の場合には、感光ドラム1との転写ニップから記録材8に流れる転写電流量が少なくなり、感光ドラム1上のトナー像を記録材上に忠実に転写できなくなり、トナー像が飛び散る事態が生じる。この現象は、同様に、転写ローラ7の両端部の抵抗上昇に起因するので、端部飛び散りと呼んでいる。

【0031】従って、本発明の目的は、帯電ローラや転写ローラなど、給電電極を兼ねた芯金上に複数層のゴム層を設けた導電性ローラにおいて、作成時にその両端部に入った歪みにより両端部の抵抗値が上昇していても、バイアスの印加によりローラ長手方向で均一な帯電電流や転写電流を得ることができ、端部かぶりや端部飛び散りのない画像を得ることを可能とした導電性ローラを提供することである。

【0032】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る導電性ローラにて達成される。要約すれば、本発明は、給電電極を兼ねた芯金上に複数層のゴム層を設けてなり、画像が形成される像担持体に接触回転する導電性ロ

ーラにおいて、前記導電性ローラの長手方向両端の各端面から長手方向15%以内の端部の静電容量をその他の部分よりも大きくしたことを特徴とする導電性ローラである。本発明によれば、前記導電性ローラは、半導電のゴム層を少なくとも1層含む複数層のゴム層を有し、前記半導電のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした。

【0033】本発明の一態様によれば、前記導電性ローラは、半導電の抵抗調整用ゴム層と、その上の最上層の半導電の保護用ゴム層とを含む複数層のゴム層を有し、前記抵抗調整用のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした。もしくは、前記保護用ゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした。前記導電性ローラは、画像の形成前に像担持体を一次帯電するのに使用する帯電ローラである。

【0034】本発明の他の一態様によれば、前記導電性ローラは、最上層の高抵抗のゴム層を含む複数層のゴム層を有し、前記高抵抗のゴム層のうちの前記端部に対応した部分の厚さをその他の部分よりも薄くすることにより、前記導電性ローラの前記端部の静電容量をその他の部分よりも大きくした。前記導電性ローラは、画像の形成後に、画像を像担持体から記録材に転写するのに使用する転写ローラである。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0036】実施例1

図1は、本発明の導電性ローラの一実施例を示す横断面図、図2は、縦断面図である。本導電性ローラは、感光ドラム(像担持体)に画像を形成する前に、感光ドラムの表面を一次帯電するのに用いる帯電ローラに構成されている。

【0037】図1に示すように、帯電ローラ20は、芯金20a上に弾性層20bを設け、その上に抵抗調整層20cを設け、その上に保護層20dを設けて構成されている。芯金20aは外径8mmのステンレス鋼からなり、給電電極を兼ねている。

【0038】弾性層20bは、EPDMゴムを発泡させたスポンジからなっており、ゴム材に導電剤としてカーボンを分散して抵抗調整することにより、 $10^5 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ 程度の中抵抗層(半導電層)とされている。このように、弾性層20bをスポンジで形成して適度な硬度とすることにより、帯電ローラ20に感光ドラムとの良好な密着性が付与される。

【0039】抵抗調整層20cは、ヒドリノゴムに導電剤としてカーボンを分散して、 $10^7 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ 程度の中抵抗層、すなわち半導電層に形成しており、帯電ローラ20全体の抵抗を調整するようになっている。

【0040】保護層20dは、ヒドリノゴムに導電剤としてカーボンを分散して、 $10^7 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ 程度の中抵抗層らっており、帯電ローラ20の表面を最表層として覆って、その下の抵抗調整層20cや弾性層20bのゴム材からの滲出物が感光ドラムの表面に付着するのを防止し、また帯電ローラ20の表面を平滑にする機能を有している。

【0041】帯電ローラ20を製造するには種々の方法が使用できるが、本実施例では、弾性層20bは型成形し、抵抗調整層20cおよび保護層20dはディッピングで形成した。

【0042】すなわち、成形の型の中心に芯金20aを配置し、導電剤を配合したEPDMゴムを型内に充填し、EPDMゴムを発泡し、架橋することにより、芯金20aの外面上に弾性層20bを形成し、ついでカーボンを分散したヒドリノゴムの熔融液に浸漬して、弾性層20b上に抵抗調整層20cを形成し、ついで SnO_2 を分散したナイロン水溶液に浸漬して、抵抗調整層20c上に保護層20dを形成することにより、所望の長さの帯電ローラ20が得られる。

【0043】以上の層構成の帯電ローラ20の全体の硬度は、アスカ-C硬度計で1kgf荷重下の測定で約35~39°となっている。

【0044】さて、帯電ローラ20の弾性層20bは、型成形により弾性層20bに長手方向両端部に歪みが入って、帯電ローラ20の両端部の抵抗が高くなるので、このままでは、AC帯電バイアス印加により感光ドラムを長手方向で均一に帯電することができなくなる。

【0045】そこで、本発明では、帯電ローラ20の両端部の抵抗が高いことによる影響をなくして、感光ドラムを長手方向で均一に帯電できるようにするために、図2に示すように、帯電ローラ20の各端面から長手方向に15%以内の端部gの静電容量を、帯電ローラ20のその他の部分よりも大きくした。

【0046】本実施例によれば、帯電ローラ20の各端面から12%までの端部gの抵抗調整層20c1の厚さをDc1、その他の部分の抵抗調整層20c2の厚さをDc2として、Dc1をDc2より薄く、つまりDc1<Dc2とすることにより、帯電ローラ20の各端部gの静電容量をその他の部分の静電容量よりも大きくした。抵抗調整層20cの厚さの調整は、抵抗調整層20cのディッピングによる塗工速度を帯電ローラ20の端部gに相当する部分で遅くすることにより実現した。

【0047】本実施例において、帯電ローラ20に幅5mmのステンレスの薄板(厚さ0.05mm)を巻き付け、帯電ローラ20の芯金20aとステンレス薄板の間

に、650VのDC電圧に1500Vpp、1600HzのAC電圧を重ねた帯電バイアスを印加して、帯電ローラ20の静電容量とそのとき流れた帯電AC電流を測定した。帯電ローラ20の静電容量の長手方向上における分布を図3に、AC電流値を図4に示す。比較のために、従来のように、帯電ローラ20の抵抗調整層20cの厚さに変化を持たせない場合について、同様に静電容量とAC電流を測定した。結果を同様に図3および図4に示す。

【0048】図3に示すように、本実施例の帯電ローラ20では、帯電ローラ20の長手方向両端部で静電容量を高くしているので、帯電ローラ作成時の歪みにより抵抗が高くなった両端部でも、図4に示すように、帯電バイアスの印加により感光ドラムを帯電するのに十分なAC電流を確保することができ、長手方向で均一なAC電流を流すことができ、従って感光ドラム1を長手方向でムラなく帯電できることが分かる。

【0049】これに対し、比較例の帯電ローラでは、帯電ローラの長手方向両端部で静電容量を高くすることを行っていないので、流れるAC電流は、抵抗の高い両端部で少なくなり、長手方向で均一に流すことができない結果となり、感光ドラムを長手方向で均一に帯電することができない。

【0050】本実施例において、帯電ローラ20を図12の画像形成装置の感光ドラム1の帯電に用いて、端部かぶりの発生しやすい低温低湿環境で画像形成を行ない、低温低湿環境に数日間放置して十分に乾燥させた記録材に画像を転写して、画像の端部かぶりの発生状況を確認した。その結果、本実施例では、比較例で発生していた画像の端部かぶりが認められなかった。

【0051】以上のように、本実施例によれば、帯電ローラ20の長手方向両端部について、抵抗調整層20cの厚さを薄くして静電容量を大きくしたので、帯電ローラ20の作成時に抵抗が高くなった両端部でも、帯電バイアス印加により感光ドラムの帯電に必要なAC帯電電流を確保して、感光ドラムを長手方向で均一に帯電でき、その結果、端部かぶりのない画像を得ることができる。

【0052】実施例2

図5は、本発明の他の実施における帯電ローラの端部を示す断面図である。

【0053】本実施例では、図5に示すように、帯電ローラ20の各端面から10%までの端部gの保護層20d1の厚さをDd1、その他の部分の保護層20d2の厚さをDd2として、Dd1をDd2より薄く、つまりDd1<Dd2とすることにより、帯電ローラ20の各端部gの静電容量をその他の部分の静電容量よりも大きくした。保護層20dの厚さの調整は、同様に、保護層20dのディッピングによる塗工速度を帯電ローラ20の端部gに相当する部分で遅くすることにより実現した。

【0054】本実施例における帯電ローラ20の静電容量の長手方向端部における分布を図6に、帯電バイアス印加によるAC電流値を図7に示す。同様に、比較のために、従来のように、帯電ローラ20の保護層20dの厚さに変化を持たせないで試験した場合の静電容量とAC電流値も図6および図7に示す。

【0055】静電容量とAC電流値の測定法は、実施例1と同様で、幅5mmのステンレスの薄板(厚さ0.05mm)を帯電ローラ20に巻き付け、その芯金20aとステンレス薄板の間に、650VのDC電圧に1500Vpp、1600HzのAC電圧を重ねた帯電バイアスを印加して測定した。

【0056】図6に示すように、本実施例の帯電ローラ20では、帯電ローラ20の長手方向両端部で静電容量を高くしているのに、帯電ローラ作成時の歪みにより抵抗が高くなった両端部でも、図7に示すように、帯電バイアスの印加により感光ドラムを帯電するのに十分な電流を確保することができ、長手方向で均一なAC電流を流すことができ、従って感光ドラム1を長手方向でムラなく帯電できることが分かる。

【0057】これに対し、比較例の帯電ローラでは、帯電ローラの長手方向両端部で静電容量を高くすることを行っていないので、流れるAC電流は、抵抗の高い両端部で少なくなり、長手方向で均一に流すことができない結果となり、感光ドラムを長手方向で均一に帯電することができない。

【0058】本実施例において、帯電ローラ20を図12の画像形成装置の感光ドラム1の帯電に用いて、実施例1のときと同様、低温低湿環境で画像形成を行ない、低温低湿環境に数日間放置して十分に乾燥させた記録材に画像を転写して、画像の端部かぶりの発生状況を確認した。その結果、本実施例では、従来発生していた画像の端部かぶりが認められなかった。

【0059】以上のように、本実施例によれば、帯電ローラ20の長手方向両端部について、保護層20dの厚さを薄くして静電容量を大きくしたので、帯電ローラ20の作成時に抵抗が高くなった両端部でも、帯電バイアス印加により感光ドラムの帯電に必要なAC帯電電流を確保して、感光ドラムを長手方向で均一に帯電でき、その結果、端部かぶりのない画像を得ることができる。

【0060】以上の実施例では、いずれも、帯電ローラ20の抵抗調整層20cまたは保護層20dの一方の厚さを両端部で薄くしたが、両者の厚さを薄くすることもできる。また、帯電ローラ20は、弾性層20bを所望長さに型成形し、そのうえにデッピングで抵抗調整層20cおよび保護層20dを形成したので、作成時に両端を切断することはしていないが、これらの各層を形成後に両端を切断するものであってもよく、切断後の両端部に相当する部分の抵抗調整層等の厚さを薄くしておけばよい。

【0061】実施例3

図8は、本発明の導電性ローラのさらに他の一実施例を示す横断面図、図9は、縦断面図である。本導電性ローラは、感光ドラムに画像を形成後に、画像を感光ドラムから記録材に転写するのに使用する転写ローラに構成されている。

【0062】本実施例の転写ローラ70は、給電電極を兼ねた芯金70a上に弾性層70bを設け、その上に表層70cを設けて構成されている。

【0063】弾性層70bは、EPDMゴムを発泡、架橋させたスポンジからなっており、ゴム材に導電剤としてカーボンを分散して抵抗調整することにより、 $10^7 \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ (DC2kV印加時)程度の中抵抗層(半導電層)とされている。このように、弾性層70bをスポンジで形成することにより、転写ローラ70と感光ドラムとに適当な転写ニップが形成されるような、転写ローラ70に適度な硬度が付与される。

【0064】表層70cは、ヒドリンゴムに導電剤としてカーボンを分散して、 $10^{10} \sim 10^{12} \Omega \text{cm}$ 程度の高抵抗層に形成している。

【0065】転写ローラ70を製造するには種々の方法が使用できるが、本実施例では、弾性層70bは型成形し、表層70cはデッピングで作成した。

【0066】すなわち、成形の型の中心に芯金70aを配置し、導電剤を配合したEPDMゴムを型内に充填し、EPDMゴムを発泡し、架橋することにより、芯金70aの外面上に弾性層70bを形成し、ついでカーボンを分散したヒドリンゴムの溶融液に浸漬して、弾性層70b上に表面層70cを形成することにより、所望の長さの転写ローラ70が得られる。

【0067】以上の層構成の転写ローラ70の全体の硬度は、アスカ-C硬度計で500gf荷重下の測定で約36~40°となっている。

【0068】転写ローラ70においても、弾性層70bは型成形するので、長手方向両端部で歪みが入って、転写ローラ70の両端部の抵抗が高くなっており、このままでは、AC転写バイアス印加により感光ドラム上の画像を長手方向で均一に記録材に転写することができなくなる。

【0069】そこで、本実施例では、転写ローラ70の両端部の抵抗が高いことによる影響をなくして、感光ドラムを長手方向で均一に転写帯電できるようにするために、図9に示すように、転写ローラ70の各端面から長手方向に15%以内の端部gの表層70c1の厚さをDc1、その他の部分の表層70c2の厚さをDc2として、Dc1をDc2より薄く、つまりDc1<Dc2とすることにより、転写ローラ70の各端部gの静電容量をその他の部分の静電容量よりも大きくした。表層70cの厚さの調整は、表層70cのデッピングによる塗工速度を転写ローラ70の端部gに相当する部分で遅くす

ることにより実現した。

【0070】本実施例において、転写ローラ70に幅5mmのステンレスの薄板(厚さ0.05mm)を巻き付け、転写ローラ70の芯金70aとステンレス薄板の間に、DC2500Vの転写バイアスを印加して、転写ローラ70の静電容量とそのとき流れたDC電流(転写電流)を測定した。転写ローラ70の静電容量の長手方向上における分布を図10に、DC電流値を図11に示す。比較のために、従来のように、転写ローラ70の表層70cの厚さに変化を持たせない場合について、同様にして静電容量とDC電流を測定した。結果を同様に図10および図11に示す。

【0071】図10示すように、本実施例の転写ローラ70では、転写ローラ70の長手方向両端部で静電容量を高くしているのに、帯電ローラ作成時の歪みにより抵抗が高くなった両端部でも、図11に示すように、帯電バイアスの印加により転写に必要な十分なDC電流を確保することができ、長手方向で均一なDC電流を流すことができ、従って感光ドラム1の長手方向で画像を記録材に、端部飛び散り等のムラを生じることなく均一に転写できることが分かる。

【0072】これに対し、比較例の帯電ローラでは、帯電ローラの長手方向両端部で静電容量を高くすることを行っていないので、流れるDC電流は、抵抗の高い両端部で少なくなり、長手方向で均一に流すことができない結果となり、感光ドラム上の画像を長手方向で均一に記録材に転写することができない。

【0073】本実施例において、転写ローラ70を図12の画像形成装置の感光ドラム1上の画像の転写に用いて、端部飛び散りの発生しやすい低温低湿環境で画像形成を行ない、低温低湿環境に数日間放置して十分に乾燥させた記録材に画像を転写して、画像の端部かぶりの発生状況を確認した。その結果、本実施例では、従来発生していた画像の端部飛び散りが認められなかった。

【0074】以上のように、本実施例によれば、転写ローラ70の長手方向両端部について、表層70cの厚さを薄くして静電容量を大きくしたので、転写ローラ70の作成時に抵抗が高くなった両端部でも、転写バイアス印加により感光ドラム上の画像を転写するのに必要なDC転写電流を確保して、画像を感光ドラムの長手方向で均一に記録材に転写でき、その結果、端部飛び散りのない画像を得ることができる。

【0075】以上の実施例では、転写ローラ70は、弾性層70bを所望長さに型成形し、そのうえにデッピングで表層70cを形成したので、作成時に両端を切断することはしていないが、これらの各層を形成後に両端を切断するものであってもよく、切断後の両端部に相当する部分の表層70cの厚さを薄くしておけばよい。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

帯電ローラや転写ローラなど、給電電極を兼ねた芯金上に複数層のゴム層を設けた導電性ローラの両端部の静電容量を、その他の部分の静電容量よりも大きくしたので、ローラ作成時に入った両端部の歪みにより両端部の抵抗値が上昇していても、バイアスの印加によりローラ長手方向で均一な帯電電流や転写電流を得ることができ、端部かぶりあるいは端部飛び散りのない画像を得ることができる。また、その静電容量を変える方法も、帯電ローラの複数層のゴム層のうちの半導電のゴム層の厚さをローラ両端部で薄くし、あるいは転写ローラの複数層のゴム層のうちの表層のゴム層の厚さをローラ両端部で薄くするだけなので、簡単である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導電性ローラの一実施例にかかる帯電ローラを示す横断面図である。

【図2】図1の帯電ローラの縦断面図である。

【図3】図1の帯電ローラの静電容量の長手方向の分布を比較例の帯電ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図4】図1の帯電ローラの帯電電流の長手方向の分布を比較例の帯電ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図5】本発明の他の一実施例にかかる帯電ローラを示す縦断面図である。

【図6】図5の帯電ローラの静電容量の長手方向の分布を比較例の帯電ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図7】図5の帯電ローラの帯電電流の長手方向の分布を比較例の帯電ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図8】本発明のさらに他の一実施例にかかる転写ローラを示す横断面図である。

【図9】図8の転写ローラの縦断面図である。

【図10】図8の転写ローラの静電容量の長手方向の分布を比較例の転写ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図11】図8の転写ローラの転写電流の長手方向の分布を比較例の転写ローラの場合の分布とともに示す図である。

【図12】画像形成装置を示す概略図である。

【図13】図12の画像形成装置に設置された感光ドラムを示す横断面図である。

【図14】図12の画像形成装置に設置された帯電ローラを示す横断面図である。

【図15】図12の画像形成装置に設置された転写ローラを示す横断面図である。

【符号の説明】

1 感光ドラム

20 帯電ローラ

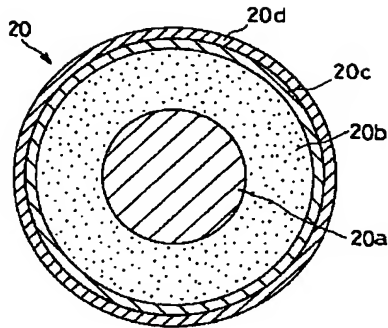
50 20a 芯金

20b 弾性層
20c 抵抗調整層
20d 保護層
70 転写ローラ

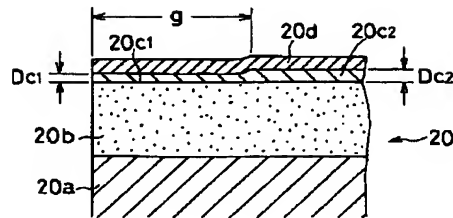
* 70a 芯金
70b 弾性層
70c 表層

*

【図1】

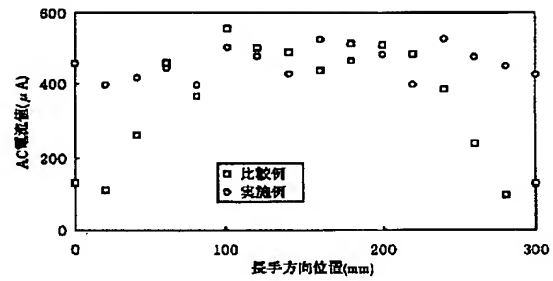
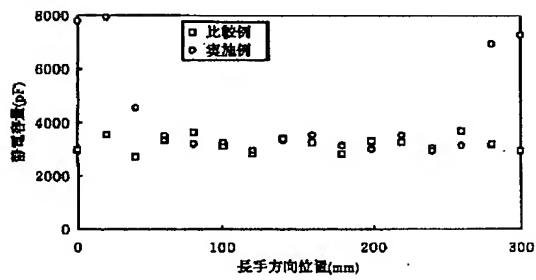


【図2】

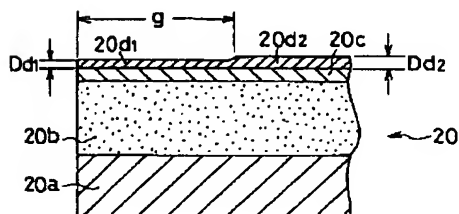


【図4】

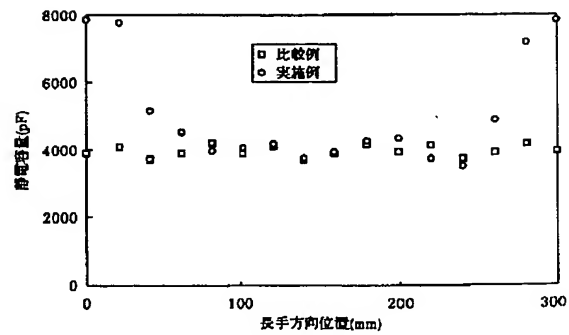
【図3】



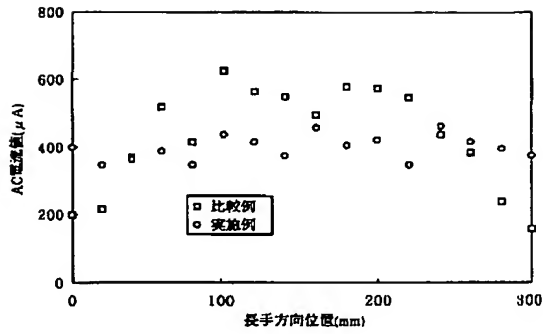
【図5】



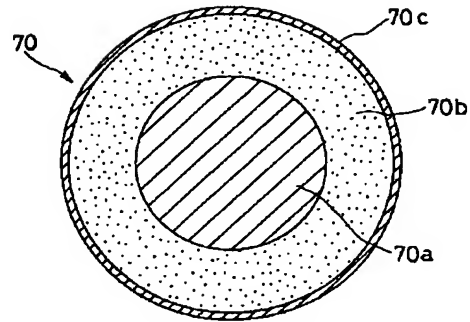
【図6】



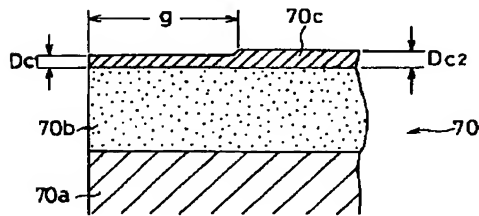
【図 7】



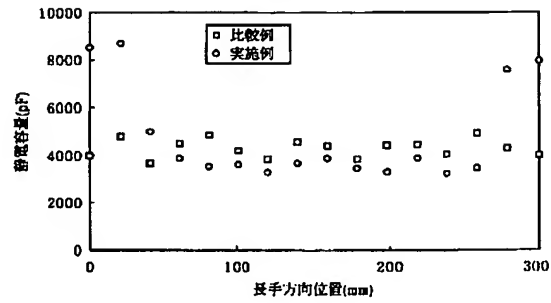
【図 8】



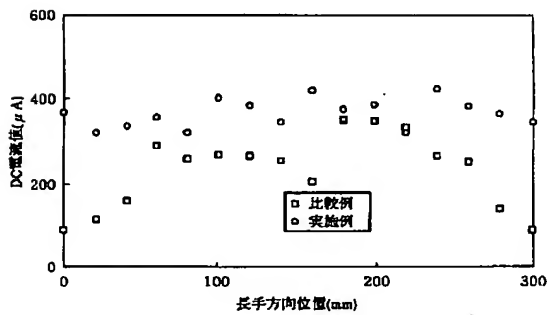
【図 9】



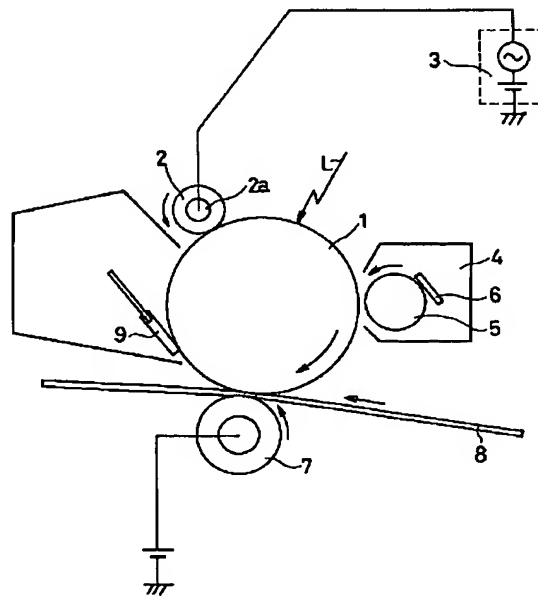
【図 10】



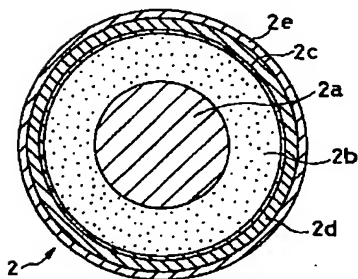
【図 11】



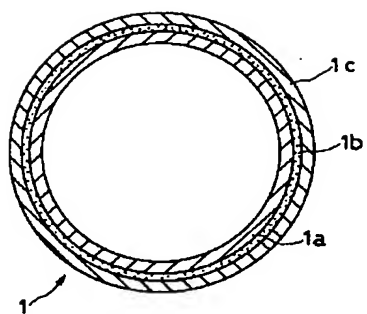
【図 12】



【図 14】



【図 13】



【図 15】

